

MEMORIA ACTUACIONES BASE, apt. a), b), c), d), e) i f) de l'Annex 2

SEGUIMENT I CONTROL DEL CUC DE L'ARRÒS (*Chilo suppressalis*) AL DELTA DE L'EBRE

1. Introducció i objectius

Els adults són microlepidòpters d'hàbits crepusculars que es caracteritzen per la seva atracció cap a la llum. Aquest fet ha estat utilitzat durant molts anys per capturar-los i fer el seguiment de la seva corba de vol. Amb l'aparició de la feromona sexual sintètica, la trampa de llum va passar a un segon terme ja que la primera tenia tota una sèrie d'avantatges. Per exemple, els paranys de feromona són selectius i capturen exclusivament adults de *Chilo suppressalis*, fenomen que facilita molt més les revisions i el recompte d'adults, a més, no depèn d'una font externa d'energia, poden situar-se en qualsevol lloc, són menys voluminoses i, per tant, més fàcilment manejables. L'inconvenient és que solament capturen mascles, això ens pot influir en funció de la proporció de sexes i de la sincronia dels dos sexes al llarg del vol.

Degut a l'inconvenient esmentat anteriorment i al fet que tota la superfície del Delta de l'Ebre dedicada al cultiu de l'arròs està amb trampes d'atraient (trampeig massiu), es feia difícil realitzar el seguiment de la corba de vol del *Chilo sp.* Per aquest motiu, es va creure convenient seguir el mètode de les trampes de llum per decidir el moment de tractament químic més adient. Per tal de tenir més informació a l'hora de decidir el període idoni també es va fer servir la informació obtinguda de l'assaig de feromones, trampes i dels mostreigs larvaris.

2. Metodologia

Trampes de llum

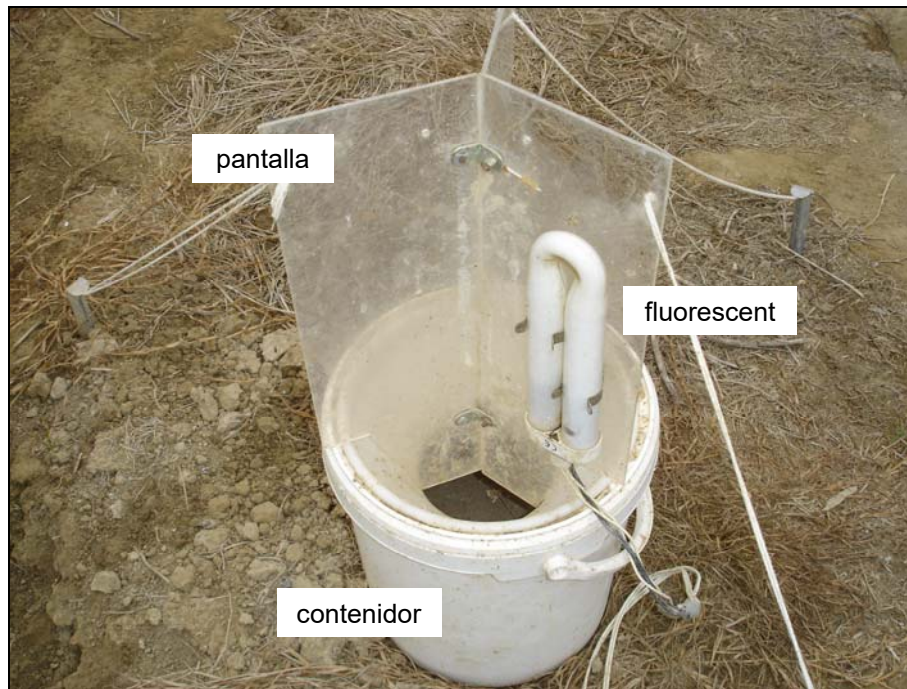
Per poder assolir l'objectiu esmentat anteriorment, es van situar 8 trampes de llum en tot el Delta (4 a cada marge del riu).

Aquestes trampes consten de 5 parts:

- suport/ contenidor: cub d'uns 10 dm³.
- embut: PVC amb forma cònica que es col·loca a sobre del suport.
- pantalla de xoc: consta de 3 parts de vidre unides entre elles, es col·loca a sobre de l'embut i es fixa amb estaques al terra.
- llum: fluorescent actínic de 20w subjectat a la pantalla.
- transformador i resistència.
- fotocèl·lula: dispositiu que activa la llum durant la nit.

A continuació es presenta la Figura, on s'observa una imatge de la trampa de llum utilitzada per fer el seguiment de la corba de vol.

Figura 1. Imatge d'una trampa de llum pel seguiment de la corba de vol de *Chilo sp.*



Les trampes es reparteixen en tot el Delta de manera homogènia tot i que sempre s'ha de tenir en compte un punt on sigui possible obtenir electricitat ja que és imprescindible per al seu funcionament.

La Figura mostra un mapa del Delta de l'Ebre on s'hi pot observar la ubicació de les 8 trampes. La data de col·locació vas ser el 8 de maig i la seva revisió és de tres cops per setmana.

Figura 2. Ubicació de les 8 trampes de llum al Delta de l'Ebre.



Mostreigs larvaris

Una referència molt important alhora d'escollir el moment de tractament són els resultats dels mostreigs larvaris realitzats. La determinació de l'estadi de cada exemplar es fa mesurant l'amplada màxima de la càpsula cefàlica de cada larva (Ramoneda, 1988) i la previsió dels moments de màxima presència de larves d'estadis inicials es realitza d'acord amb el mètode proposat per Joan Ramoneda i Jordi Roig (1989).

Els mostreigs es distribueixen en diferents punts del Delta i es realitzen en les parcel·les on es van detectant els danys produïts pel barrinador. En aquests camps es recullen individus, però sempre de focus diferents, és a dir, quan es troba un individu d'un focus ja no se n'agafa cap altre del mateix sinó que es busca un focus diferent, separat de l'anterior com a mínim 5 metres. D'aquesta manera s'evita agafar larves que siguin d'una mateixa posta i, per tant, del mateix estadi. Després, ja sota l'observació de la lupa es determina l'estadi de les larves (mesura de la càpsula cefàlica).

Figura 3. Mesura de la càpsula cefàlica de *Chilo sp.*



Tal i com s'aplica actualment el mètode sabem que no ens donarà informació de tots els estadis larvaris. La tendència serà sempre recollir més larves dels últims estadis ja que difícilment s'agafaran larves dels primers estadis perquè les canyes atacades per aquestes són difícils de detectar visualment.

Els resultats d'aquests mostreigs s'hauran d'interpretar tenint en compte aquesta limitació, però són molt útils ja que donen informació de les zones on la plaga està més avançada, i per tant, poden ajudar a planificar l'execució del tractament, a més de complementar la informació de les trampes de llum.

**** PREVISIÓ DEL DESENVOLUPAMENT LARVARI: $T_1=d(E_f-E)$**

T_1 : temps (en dies) per a que la població larvària completi el seu desenvolupament.

d : durada mitja de cada estadi larvari.

E_f : valor de l'estadi mig que indica que la població ha acabat el seu desenvolupament larvari. Es considera que s'arriba a aquest moment quan el 50% de les larves es troben en l'últim estadi larvari i l'altre 50% han passat a l'estadi de crisàlide.

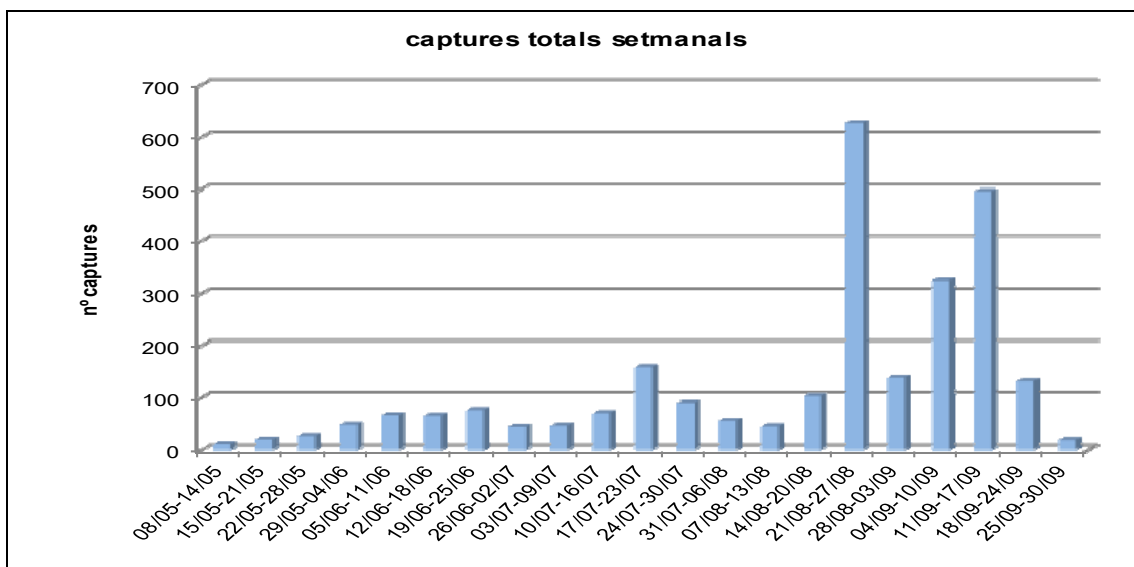
E : valor de l'estadi mig obtingut al mostreig.

3. Resultats i discussió

Trampes de llum

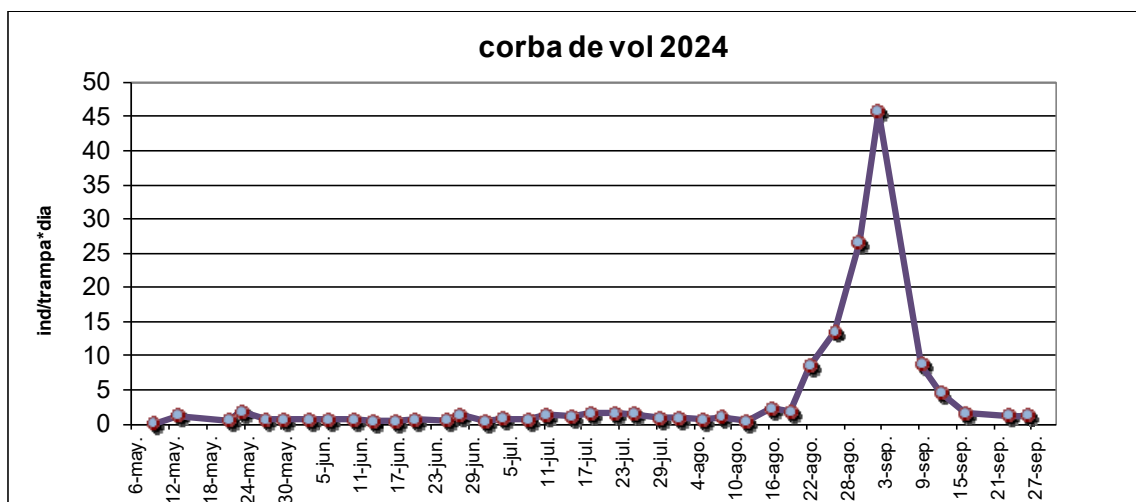
El gràfic següent mostra la distribució per setmanes del total de captures durant les revisions efectuades en la campanya 2024. Es poden observar les diferents generacions de *Chilo suppressalis*. La primera transcorre des de principis de maig fins al 8 de juliol. La segona té lloc del 9 de juliol fins al 19 d'agost. I per últim, la tercera, del 20 d'agost fins a finals d'octubre, quan el cultiu de l'arròs ja està tot segat.

Figura 4. Corba de vol setmanal de *Chilo suppressalis*.



D'altra banda, el gràfic de continuació mostra la corba de vol obtinguda amb la mitjana de les captures per trampa i dia de les 8 trampes instal·lades al Delta.

Figura 5. Corba de vol amb la mitjana de captures per trampa i dia de les 8 trampes de llum instal·lades.



El període de la primera generació el podem situar des de finals d'abril fins al 8 de juliol. El valor màxim de captures es va registrar el dia 23 de maig, amb 1,75 adults per trampa i dia, tot i que en realitat podem dir que el pic es situaria més aviat al dia 27 de juny amb 1,31 adults per trampa i dia.

En segona generació, el cicle es va desenvolupar entre el 9 de juliol i el 19 d'agost, és a dir, comença lleugerament abans que l'any passat. El màxim ha estat de 2,21 adults el dia 16 d'agost, per tant força més tard que l'any 2023 que va ser de 3,63 adults el dia 20 de juliol.

La tercera generació es va desenvolupar entre el 20 d'agost i la finalització de la campanya, on el màxim d'adults es va enregistrar el dia 2 de setembre amb un total de 45,71 adults per trampa i dia, per tant un valor molt més elevat dels 14,92 adults del dia 24 d'agost de l'any anterior.

La Figura mostra la corba de vol segons sigui el marge del Delta, mentre que les Figures mostren les corbes de vol per a cada trampa per separat.

Figura 6. Corba de vol diferenciant les captures a cada marge del Delta.

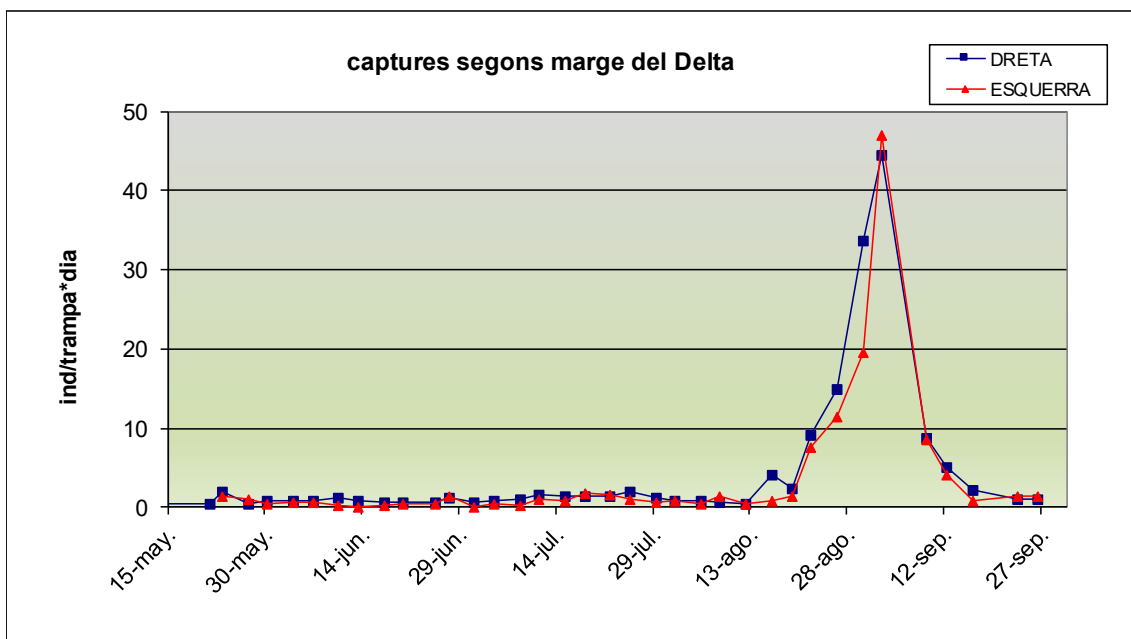


Figura 7. Captures totals (%) de *Chilo sp.* agrupades per trampa de llum.

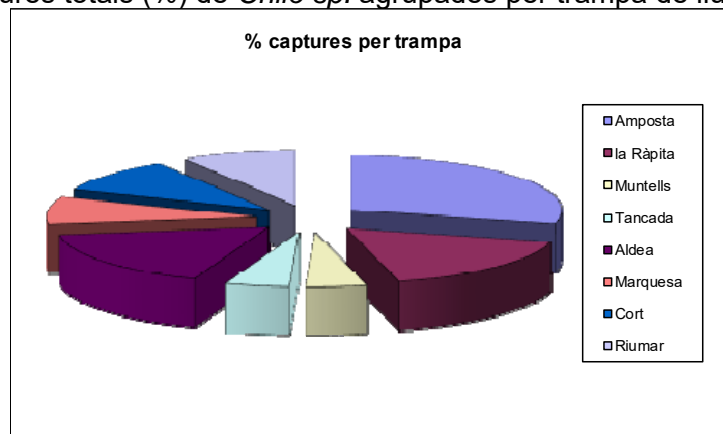


Figura 8. Corba de vol de les trapes de llum situades al marge esquerre del Delta.

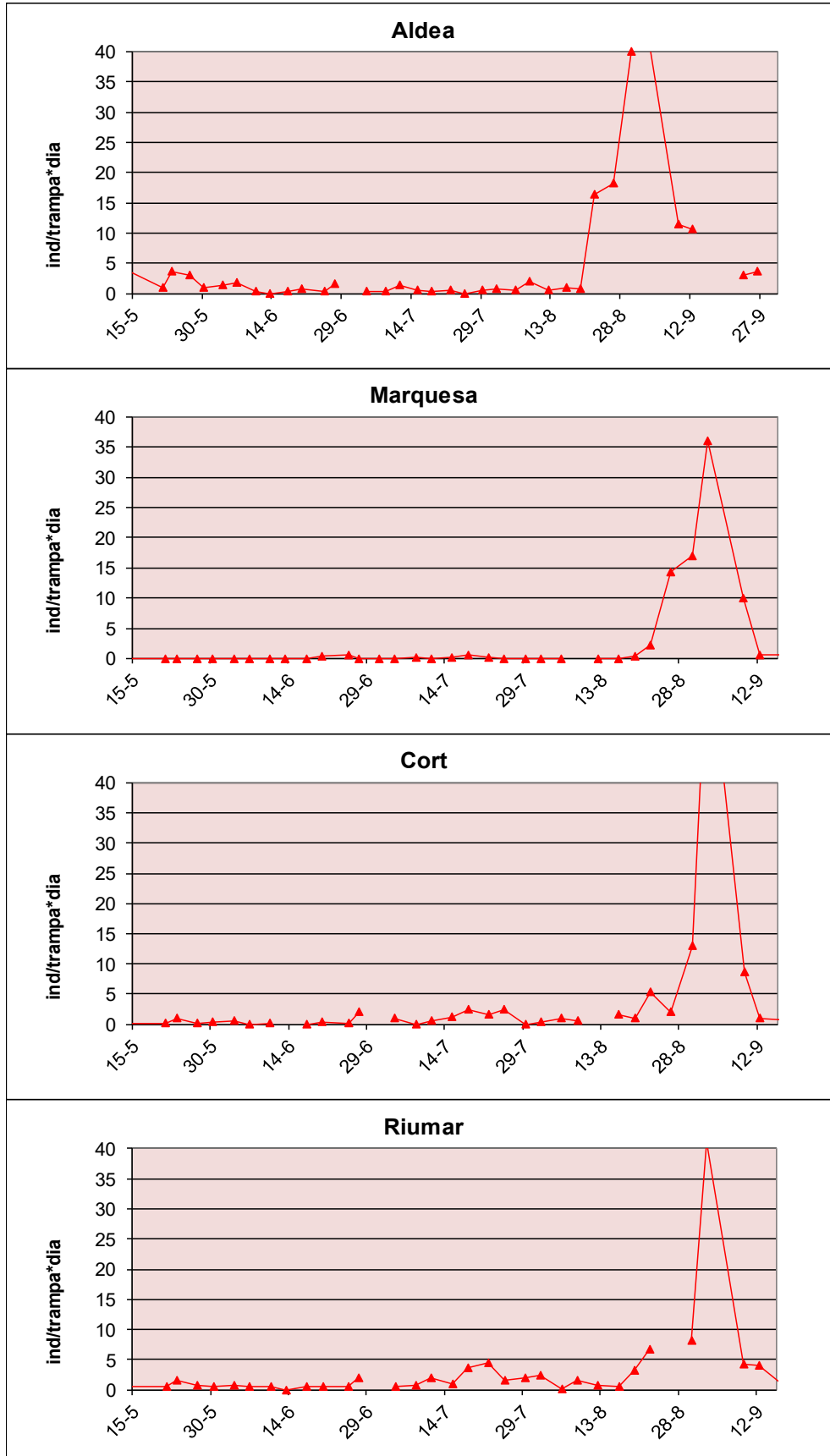
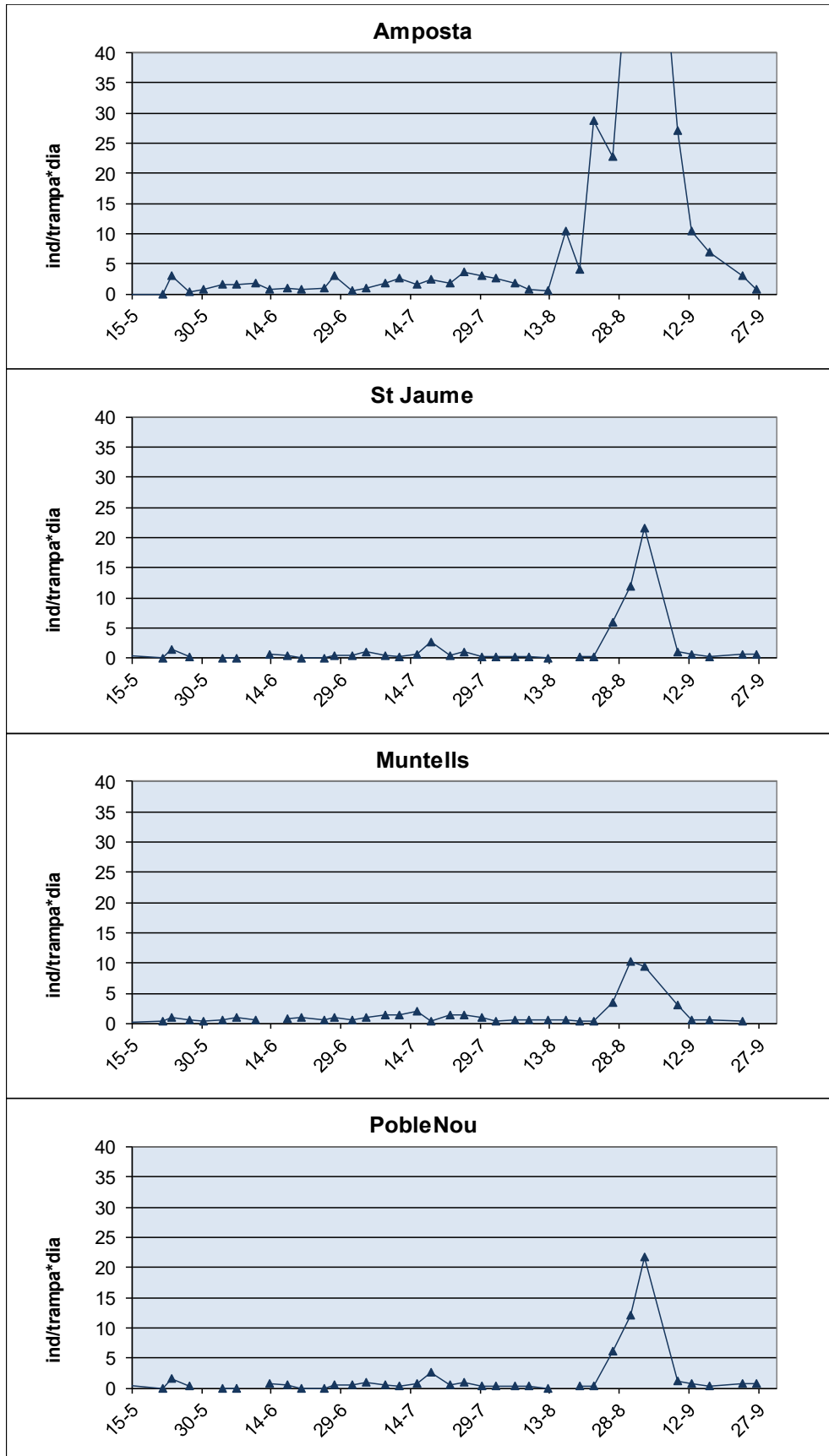


Figura 9. Corba de vol de les trampes de llum situades al marge dret del Delta.



En el següent mapa s'observa la ubicació de totes les trampes de llum i el percentatge de captures que ha tingut cada una respecte el total.

Figura 10. Percentatge captures (respecte el total) a les trampes de llum l'any 2024.



Marge esquerre:

- A. Aldea
- B. Cort
- C. Marquesa
- D. Riumar

Marge dret:

- E. Amposta
- F. Muntells
- G. Tancada
- H. Ràpita

Aquests gràfics ens permeten veure que hi ha una diferència notable entre zones pel que respecta al nombre de captures. Aquesta diferència podria ser deguda a la diferent ubicació de les trampes dintre del Delta de l'Ebre.

4. Comparació de les corbes de vol d'anys anteriors. Evolució del nivell de plaga de *Chilo suppressalis*

A l'Annex I es presenten les corbes de vol des de l'any 2019 fins l'actualitat.

A través de la següent Figura es presenta una comparació conjunta de les corbes de vol dels darrers 5 anys (2020-2024), juntament amb la darrera corba de vol en què encara es realitzava 100% trampeig massiu (2010) de referència.

Figura 11. Comparativa de les corbes de vol dels darrers 5 anys vs 2010.

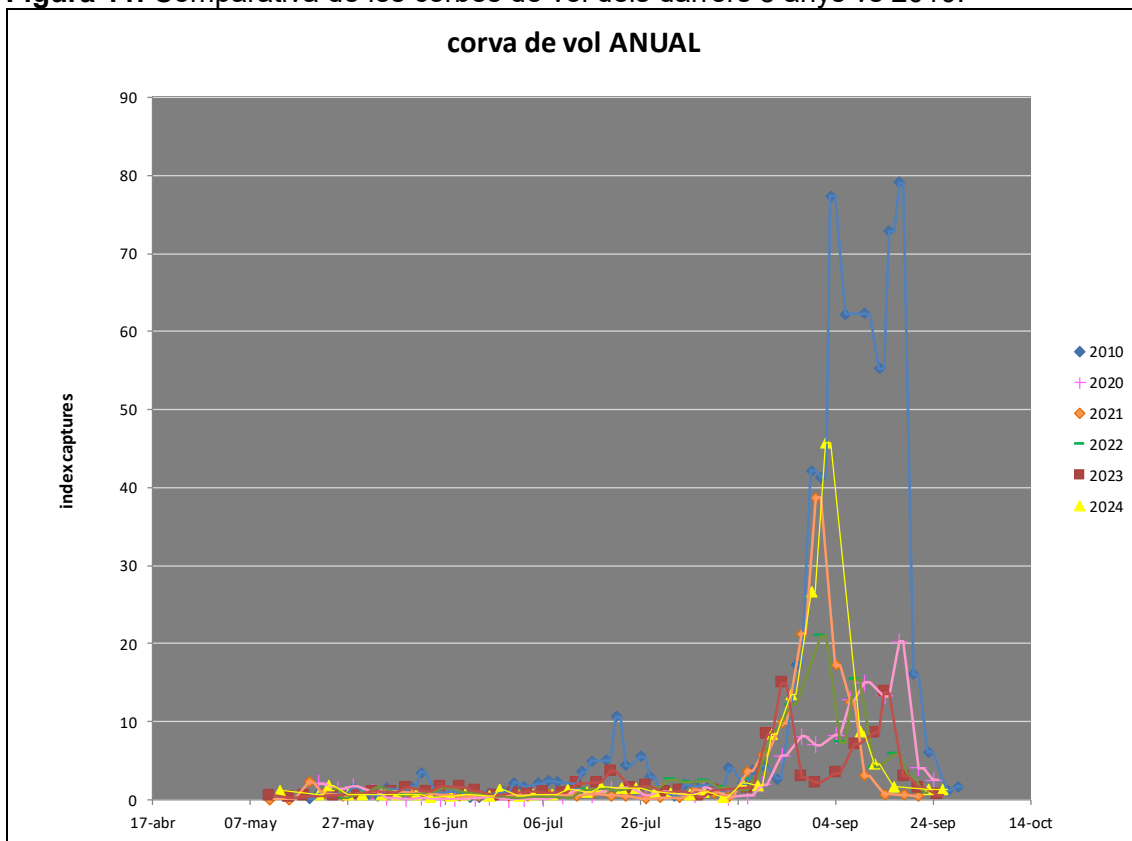
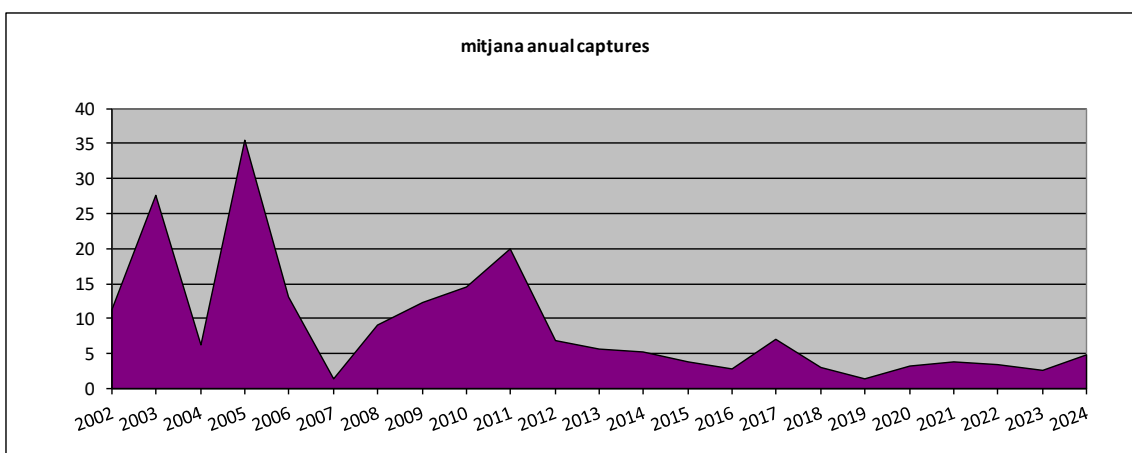


Figura 12. Evolució de la mitjana anual de captures en 23 anys (2002-2024).



CONFUSIÓ SEXUAL

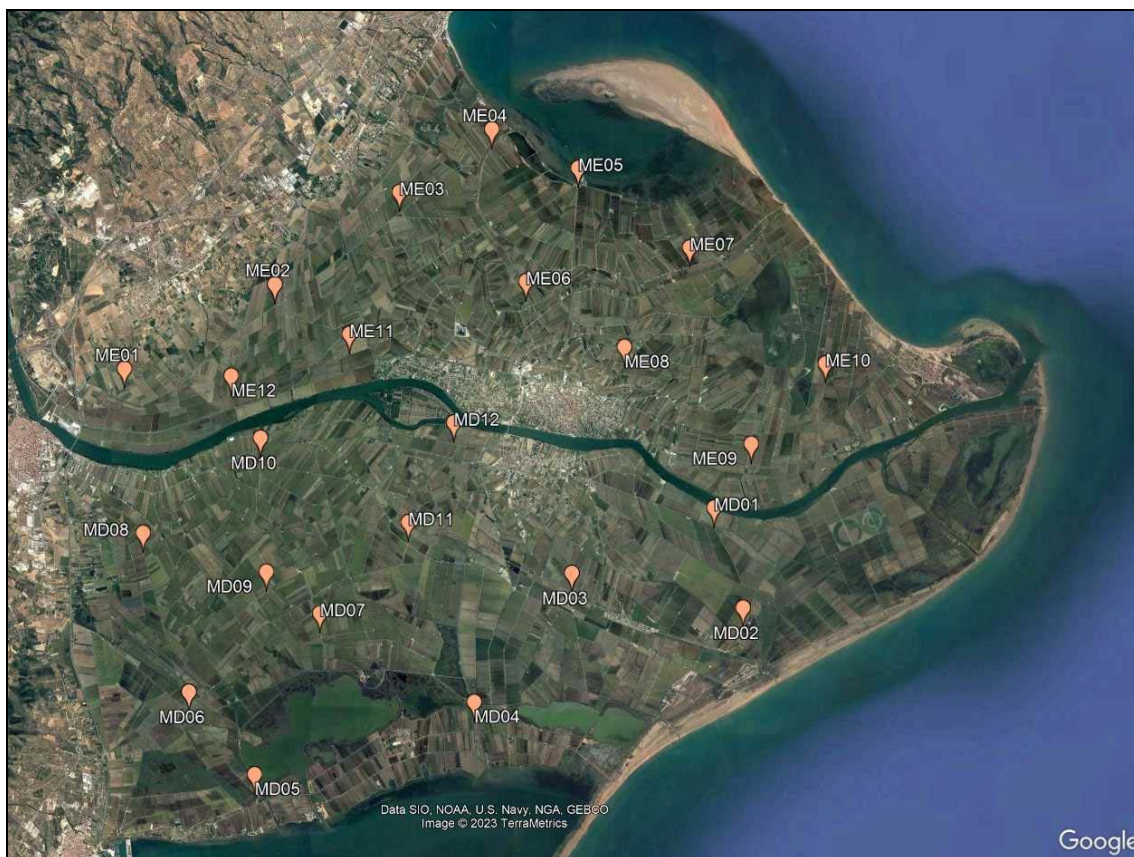
Aquesta campanya seguint amb la planificació de la tècnica de confusió sexual a tota la superfície deltaica es va poder tornar a establir la subhasta del producte basat en difusors de feromona ja que de nou totes dues cases comercials amb les qual es ve treballant habitualment estaven en disposició de poder facilitar-nos oferta.

Aquest 2024 s'ha instal·lat tot el Delta de l'Ebre, aproximadament 21.000ha, amb confusió sexual de la casa comercial SEDQ. Els difusors emprats han estat els anomenats Chilotec HC, amb nº registre ES-01471 i una càrrega feromonal de 15g/ha.

La distribució de la confusió sexual es realitza només pels marges, no per l'interior de les parcel·les, i la densitat de col·locació és de 10 difusors/hectàrea en ambdós cases comercials.

En el següent mapa es pot observar la ubicació de les trampes funnel, en ambdós marges del delta, que es van utilitzar per al monitoratge de captures d'adults de *Chilo suppressalis*.

Figura 1. Mapa cobertura de confusió sexual 2024 i ubicació trampes monitoreig.



Taula 1. Costos material de la confusió sexual.

descripció	empresa	càrrega (g/ha)	preu (€/ha)
Bioselibate CS	SUTERRA	10	24,8
“	“	15	37,2
Chilotec HC	SEDQ	15	25,1

Tenint el compte que el producte de Suterra té un cost d'adquisició més elevat a mateix nivell de càrrega, i que per poder ser equiparable econòmicament implica reduir-ne la dosi d'aplicació en relació a l'altra casa comercial Sedq, es va decidir adquirir tot el material del segon tipus.

Al cost dels difusors, cal sumar-hi el preu del muntatge, la col·locació i també la retirada del material en el camp un cop finalitzat el seu ús.

Per tant, també es va realitzar una subhasta entre les empreses de serveis agraris del territori habituals, resultant guanyadora Probodelt SL amb 7,90€/ha, respecte l'oferta rebuda d'AFA SL de 8,00€/ha. Aquests preus inclouen la col·locació dels difusors, la realització dels llindars de 2^a i 3^a generació i la retirada de les feromones del camp en acabar la campanya.

La composició química dels difusors és Z-11-hexadecenal+Z-9-hexadecenal+Z-13-octadecenal. L'emissor de Sedq està format per un tub cilíndric de color blanc que s'introdueix en un suport -tutor- de fusta.

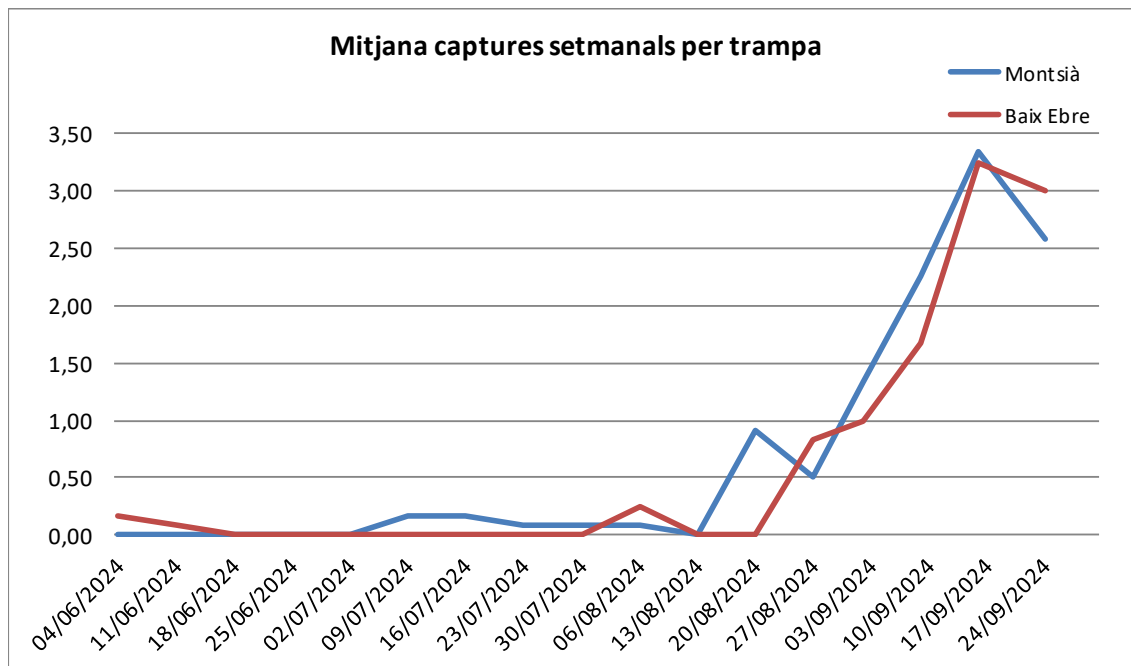
Figura 2. Imatge de l'etiqueta i difusor de Sedq.



El període de col·locació del difusors en el camp va del 1 al 23 de maig. La duració efectiva és d'uns 120 dies. I pel fa a la retirada s'estableix a partir del 15 d'octubre.

En els gràfics de continuació es mostren a títol de resum, els índexs de captures setmanal i les captures totals de les trampes de monitoreig, que com es pot veure són molt similars a tots dos hemideltes.

Figura 3. Gràfics índex captures setmanals del monitoreig al marge esquerre i dret.



Avaluació de l'efectivitat de la confusió sexual pels marges en el control del *Chilo suppressalis* al Delta de l'Ebre

- Comparació del nivell de població plaga i el nivell de danys en la zones de confusió sexual. La metodologia utilitzada serà l'aplicació de varetes de confusió en cadascun dels cordons o marges que conformen la distribució de les parcel·les d'arròs, és el que es coneix com a mesodifusors, evitant així la distribució per l'interior de les parcel·les.
- S'analitzarà la càrrega (mil·ligrams) del component principal de l'atraient feromonal (Z-11-hexadecenal), comparant-ho amb els límits inferiors i superiors del registre de les 3 mostres enviades per analitzar.

Els difusors que s'avaluaran pertanyen a la casa comercial SUTERRA i/o SEDQ, (Bioselibate i/o Chilotec HC, respectivament).

Es cobrirà la totalitat del cultiu d'arròs del Delta amb la tècnica de confusió sexual, queda per determinar quin percentatge de la superfície s'avaluarà.

Valoracions.


Nivell de població:


Es realitzarà amb trapes tipus funnel per al monitoratge. La revisió de les trapes es realitzarà un cop per setmana.

Control de qualitat dels difusors:

Es faran recollides periòdiques dels difusors en condicions de camp per analitzar com emeten la feromona amb al llarg de tota la campanya (cinètica d'emissió), això es compararà amb les captures obtingudes per tal d'analitzar la eficiència d'emissió.

Figura 4. Exemple butlletí analítica de cinètica.

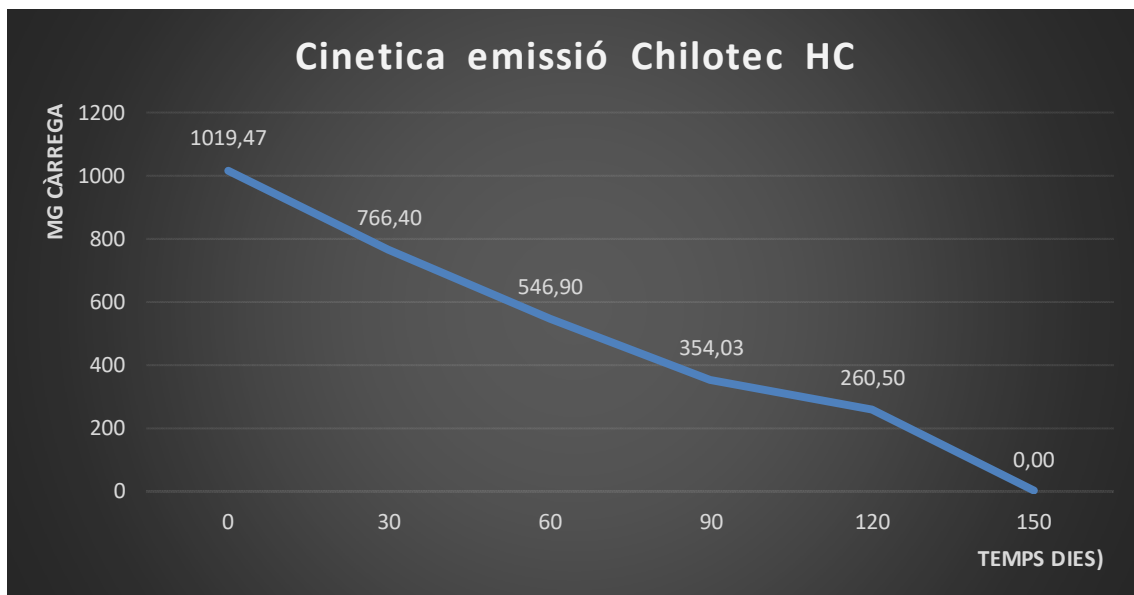



 2403547

BUTLLETÍ DE RESULTATS

Dades del client: SERVEI DE SANITAT VEGETAL - Pla de Vigilància de L'ús de Productes Fitosanitaris Carrer del Doctor Roux, 80 08017 BARCELONA	N. registre: 2403547 Núm. Registre Oficial Entrada: 713 Mostra rebuda: 19/07/2024 Inici anàlisi: 22/07/2024 Finalització anàlisi: 30/07/2024								
Dades de la mostra aportades pel client: Mostra de: DIFUSOR DE FEROMONA DE CHILO SUPPRESSALIS Referència: MOSTRA 2 Acta: T0 Presa el: 17/07/2024									
Tipus anàlisi: Inicial Presa a: ADV DE L'ARRÒS I ALTRES CULTIUS AL DELTA DE L'EBRE - AMPOSTA Presa per: G. GALIMANY									
Descripció de la mostra realitzada pel Laboratori: Difusor.									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Determinació</th> <th>Resultat</th> <th>Mètode</th> <th>Cm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Z-11-hexadecenal</td> <td>1010,3 ± 81 mg/difusor</td> <td>GC-MSD</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Determinació	Resultat	Mètode	Cm.	Z-11-hexadecenal	1010,3 ± 81 mg/difusor	GC-MSD		
Determinació	Resultat	Mètode	Cm.						
Z-11-hexadecenal	1010,3 ± 81 mg/difusor	GC-MSD							

Figura 5. Cinètica de difusió dels difusors (Chilotec HC) 2024.



CONCLUSIONS GENERALS

Aquesta campanya 2024 va iniciar-se, a diferència de l'any anterior, amb la seguretat de tenir garantit el subministrament del volum d'aigua habitual per a un bon cultiu de l'arròs, evitant així els problemes sorgits durant l'any 2023 degut a la restricció de la concessió a les Comunitats de Regants per la sequera. D'aquesta manera la gestió per part dels regants va poder realitzar-se de forma normal durant tot el cicle de la planta d'arròs.

Pel que fa a les nostres actuacions, tal com els darrers anys segueix el bon funcionament de la confusió sexual pel control del barrinador, aconseguint així tenir nivells de pressió de plaga força baixos. Tot i això, cal dir que aquest any s'ha observat un lleuger increment de danys a final de campanya respecte el que es venia produint les últimes campanyes però que obeeix al comportament normal en "dent de serra" -amb augment i disminucions- d'aquest tipus de plaga si es mira des del punt de vista de l'esglaonament al llarg dels anys.

Aquest any es va tornar a utilitzar feromona de la casa comercial Sedq amb la quantitat de càrrega (15g/ha) que considerem ideal per a un bon control del *Chilo suppressalis*, i es va acordar el seu contracte per una campanya més.

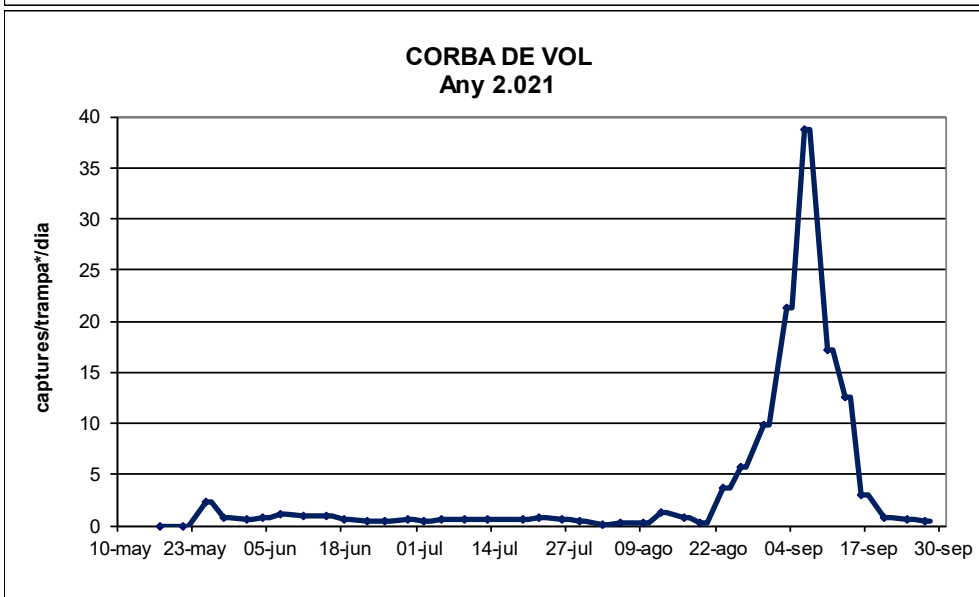
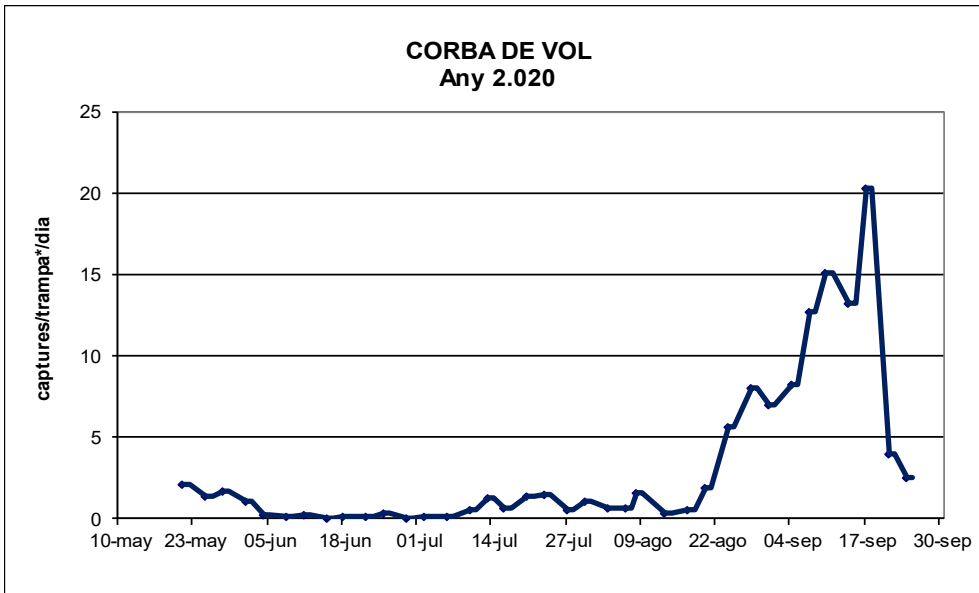
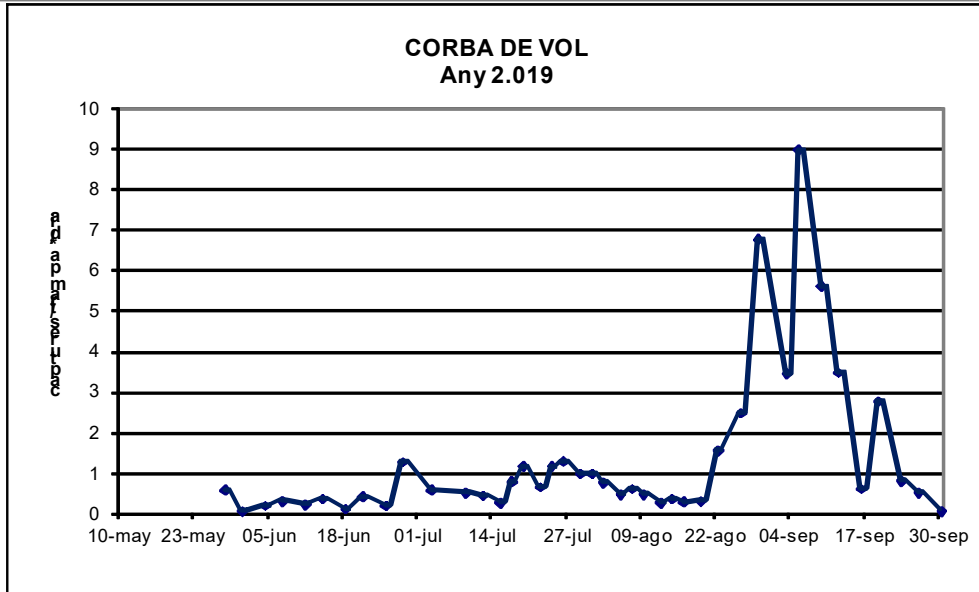
Respecte a la climatologia, aquest 2024 la calor no va iniciar-se tan aviat com l'any anterior, amb un començament de campanya més suau i un gradual increment de les temperatures, però un cop arribat els mesos pròpiament d'estiu (juliol i agost) van donar-se onades de calor amb màxim històrics.

En relació a altres plagues o seguiments, vam continuar per segon any amb la col·laboració al Servei de Sanitat Vegetal per la prospecció del mill al Delta, no es van detectar o almenys no es va tenir coneixement de problemes per pugó i sí que s'observa un increment del nivell d'incidències en els camps pel corc aquàtic de l'arròs (*Lissorhoptus*), si bé sense que a final del cicle es pugui dir que produeixi una afectació important, tot i això aquesta plaga és i serà objecte de seguiment en el futur.

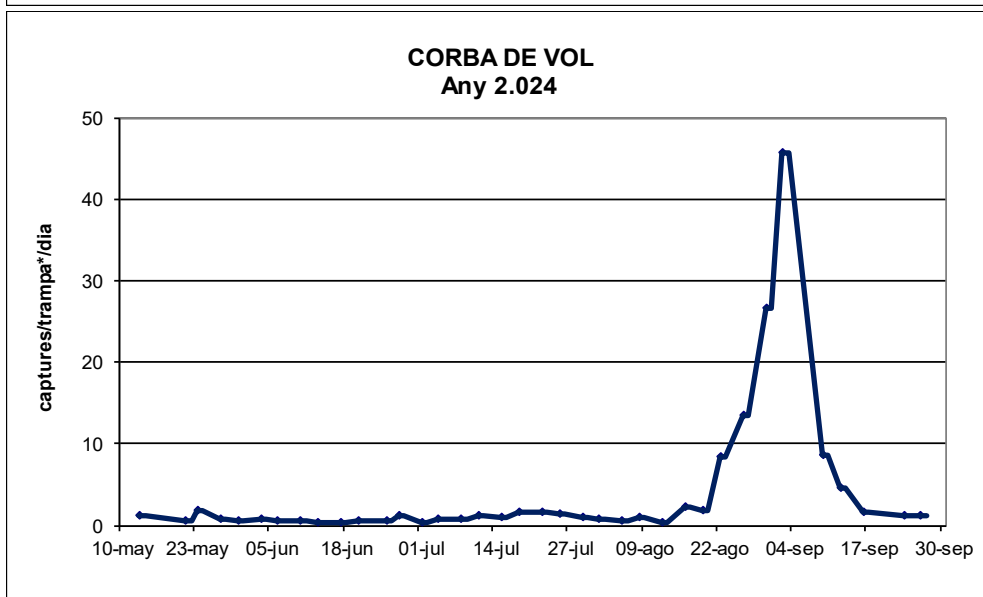
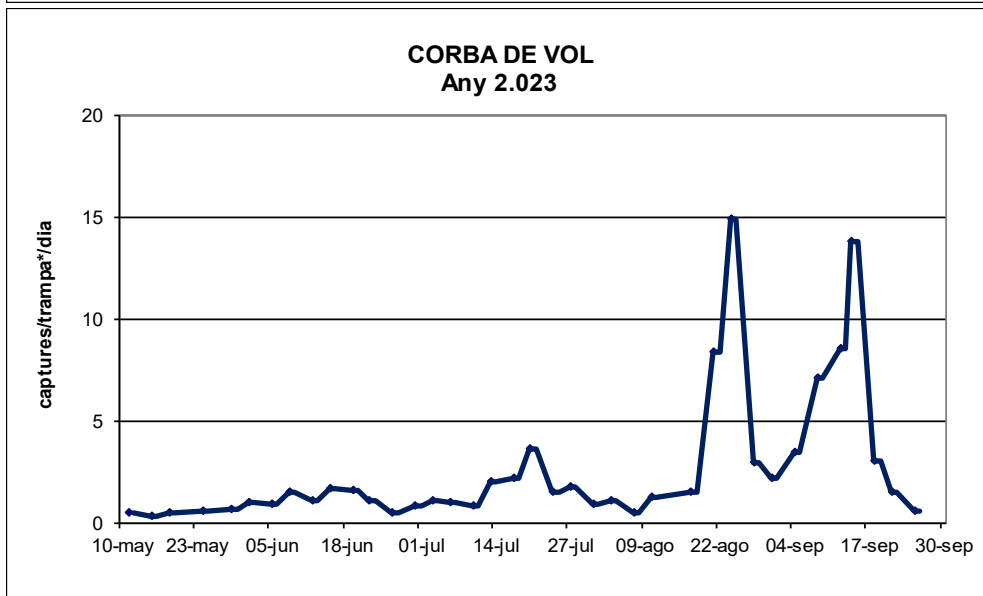
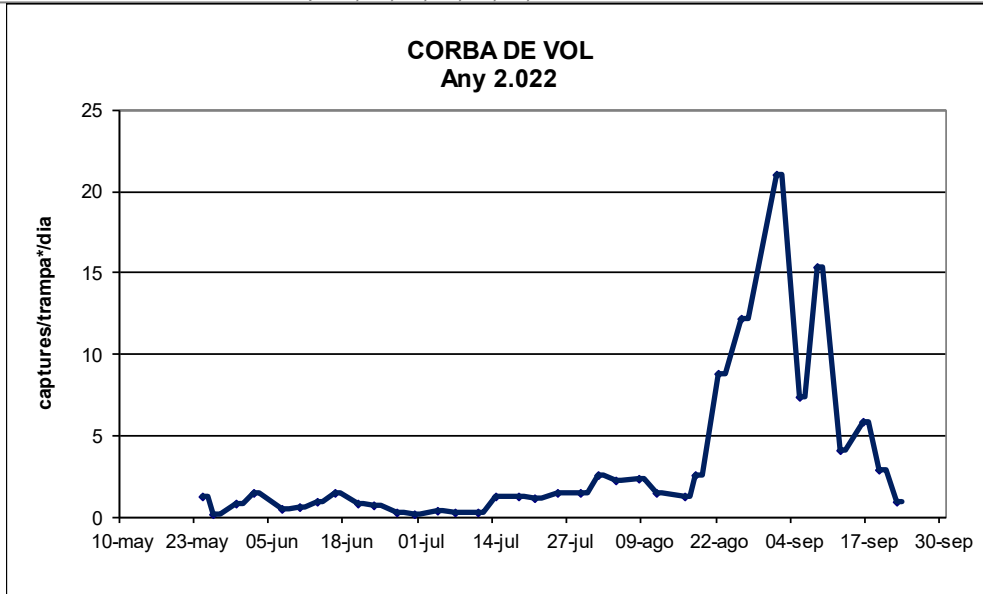
ANNEXES

ANNEX I GRÀFICS HISTÒRIC CORBES DE VOL

Memòria 2024 - actuacions base, apt. a), b), c), d), e) i f) de l'Annex 2



Memòria 2024 - actuacions base, apt. a), b), c), d), e) i f) de l'Annex 2



ANNEX II MAPES DELS LLINDARS

Figura 1. Mapa llandars 2^a generació 2024 de Probodelt.

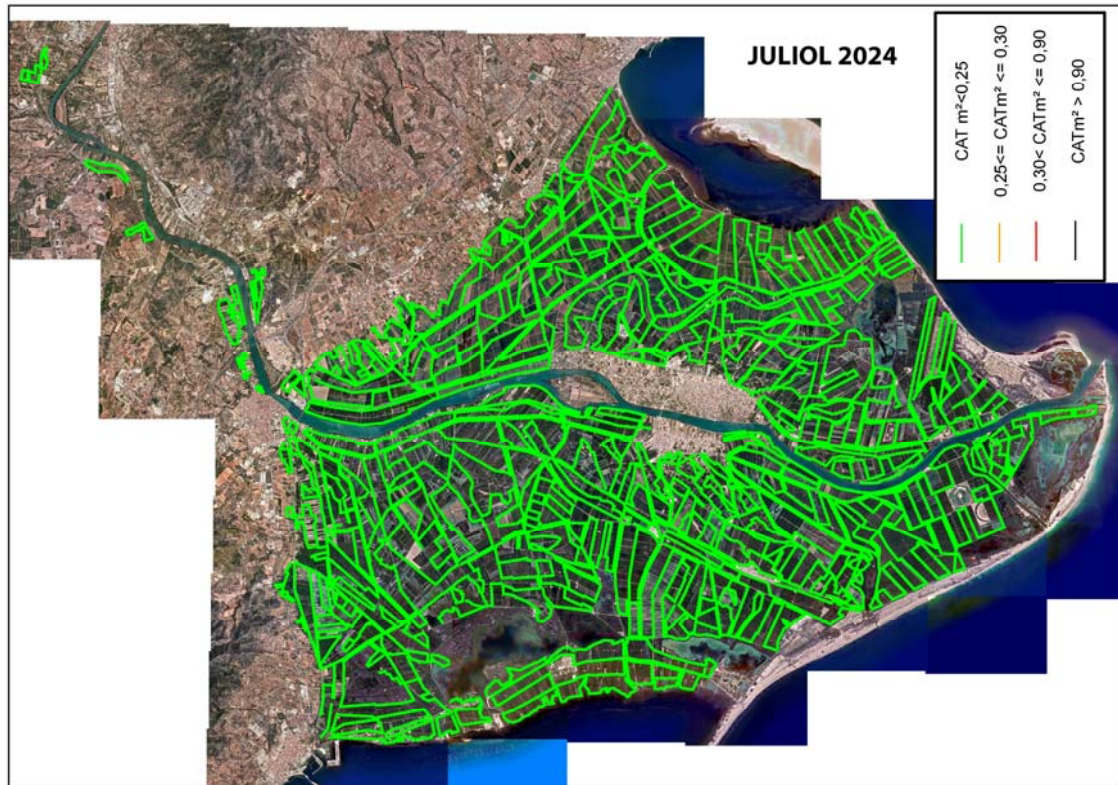
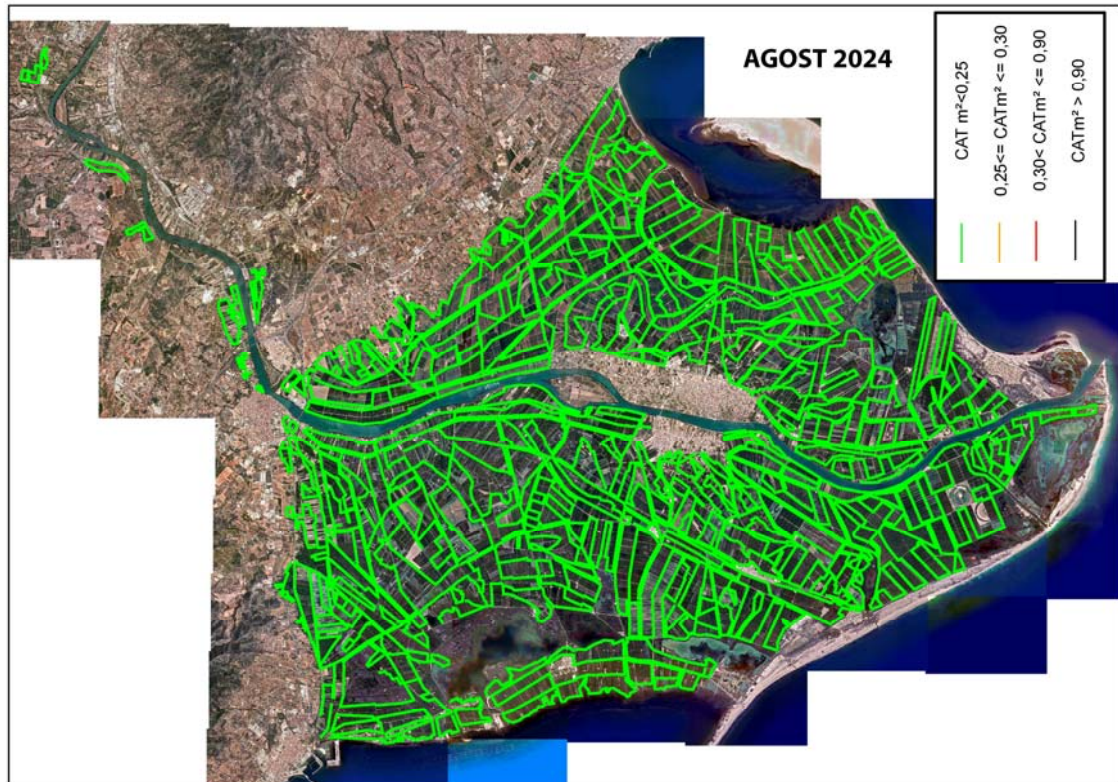


Figura 2. Mapa llandars 3^a generació 2024 de Probodelt.



ANNEX III

GRÀFICS DADES METEOROLÒGIQUES

Memòria 2024 - actuacions base, apt. a), b), c), d), e) i f) de l'Annex 2

